

**HUBUNGAN LAMA BEKERJA DENGAN
KAPASITAS VITAL PARU OPERATOR
SPBU SAMPANGAN
SEMARANG**

SKRIPSI

**Diajukan dalam rangka penyelesaian study stars I untuk mencapai gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

Oleh :

**Nama : Rr.Vita Nur Latif
NIM : 6450402095
Jurusan : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Ilmu Keolahragaan**



**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2006**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Telah disetujui untuk diajukan dalam sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada :

Hari :

Tanggal :

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Bambang Triatma, M.Si
NIP.131781325

Arum Siwiendrayanti,S.KM
NIP.132308385

Mengetahui,

Ketua Jurusan IKM

dr.Hj. Oktia Woro KH.,M.Kes
NIP.131695159

ABSTRAK

Rr.Vita Nur Latif. **Hubungan Lama Bekerja dengan Kapasitas Vital Paru Operator SPBU Sampangan Semarang.** Skripsi. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang. 2006.

Penelitian ini berlatar belakang tingginya tingkat cemaran udara di kota Semarang yang melebihi ambang standar baku mutu udara (kadar CO mencapai 200 ppm dari rentang normal 101-199 ppm) menurut KEP.107/KABAPEDAL/11/1997. Menurut penelitian Jakarta Urban Development Project konsentrasi timbal di beberapa kota besar mencapai 1,7-3,5 mikrogram/meter kubik ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), hidrokarbon mencapai 4,57 ppm (baku mutu pp 41/1999 : 0,24 ppm), NO_x mencapai 0,076 ppm (baku mutu 0,05 ppm) dan debu mencapai $172 \text{ mg}/\text{m}^3$ (baku mutu : $150 \text{ mg}/\text{m}^3$). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru operator SPBU Sampangan Semarang.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja operator SPBU Sampangan Semarang sebanyak 20 orang. Keseluruhan pekerja operator tersebut diambil sebagai sampel. Lama bekerja sebagai variabel bebas dan kapasitas vital paru sebagai variabel terikat. Instrumen pengukuran kapasitas vital paru menggunakan instrumen spirometer Riester, sedangkan instrumen lama bekerja menggunakan kuesioner.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan ($P > 0,05$) antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi Rank Spearman r_s sebesar -0,434 yang mana lama bekerja tidak berpengaruh terhadap penurunan nilai kapasitas vital paru pekerja.

Saran yang muncul dari penelitian ini antara lain : agar dilakukan upaya preventif berupa pemeriksaan kesehatan dan fungsi paru secara berkala selain penyediaan APD masker dan rotasi kerja pada operator SPBU.

Kata kunci : Lama bekerja, kapasitas vital paru

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Kesadaran adalah matahari

Kesabaran adalah bumi







Keberanian menjadi cakrawala

Perjuangan adalah pelaksanaan kata-kata

(WS Rendra)

Persembahan :

Karya kecilku ini kupersembahkan kepada :

-  *My Great Allah SWT, atas limpahan Rahmat, dan Karunianya*
-  *Ayahanda R.A Hidayat dan Alm.Ibu Siti Fatimah ,serta Ibuku T.Fatma, kalianlah dian pendorong semangatku, I Love U Dad,Mom.*
-  *Kakak-kakakku, motor pendorongku, terima kasih*
-  *Yunianto Swastika, terima kasih atas kasih tulus dan motivasi yang teruntai untukku*
-  *Sahabatku, popin,santi,sari,ella,puji dan teman-teman wisma Darussa'adah.*
-  *Almamater tercinta*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Berkat rahmat dan karunia-Nya serta partisipasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu baik moril maupun materiil sehingga skripsi dengan judul “HUBUNGAN LAMA BEKERJA DENGAN KAPASITAS VITAL PARU OPERATOR SPBU SAMPANGAN SEMARANG” dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati disampaikan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Bapak Drs. Sutardji, M.S, atas ijin penelitian yang diberikan.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Ibu dr. Hj. Oktia Woro K.H, M.Kes, atas ijin penelitian yang diberikan.
3. Penguji, Bapak Drs.Herry Koesyanto, M.S, atas segala masukan yang sangat berharga bagi penelitian ini.
4. Pembimbing I, Bapak Ir. Bambang Triatma, M.Si, atas segala arahan, bimbingan, dorongan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pembimbing II, Ibu Arum Siwiendrayanti, S.KM, atas segala arahan, bimbingan, dorongan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Damin,S.Pd, atas ijin dan segala bantuannya selama penyediaan tempat penelitian, beserta seluruh staff SPBU Sampangan Semarang yang telah bersedia setulus hati menjadi responden.
7. Bapak, Ibu, dan kakak-kakakku tercinta, yang telah mendorong dan memberikan semangat baik materil maupun spiritual.
8. Yunianto Swastika atas kesetiannya mendampingiku dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Sahabatku Puji, Ela, Popin, Sari Santi, dan teman-teman Wisma Darussa'adah.
10. Teman-teman mahasiswa Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapat pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT., kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Maret 2006

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Alasan pemilihan judul	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.4 Penegasan istilah	4
1.5 Kegunaan hasil penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Lama bekerja.....	6

2.1.2 Pencemaran udara	6
2.1.2.1 Komponen pencemar udara.....	8
2.1.2.2 Dampak pencemaran udara	15
2.1.2.3 Kapasitas vital paru	20
2.1.2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas vital paru	23
2.1.3 Hubungan lama bekerja dengan kapasitas vital paru.....	26
2.2 Kerangka Teori	27
2.3 Kerangka Konsep	27
2.4 Hipotesis.....	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sampel	29
3.1.1 Populasi.....	29
3.1.2 Sampel.....	30
3.2 Variabel penelitian	30
3.2.1 Variabel bebas	30
3.2.2 Variabel terikat.....	31
3.2.3 Variabel pengganggu	31

3.3 Definisi operasional	31
3.4 Rancangan penelitian	32
3.4.1 Sumber data.....	32
3.4.1.1 Data primer	32
3.4.1.2 Data sekunder.....	33
3.4.2 Jenis data	33
3.4.2.1 Data kuantitatif.....	33
3.4.2.2 Data kualitatif.....	33
3.5 Teknik pengambilan data	34
3.5.1 Observasi.....	34
3.5.2 Wawancara.....	34
3.5.3 Dokumentasi	34
3.6 Prosedur penelitian.....	35
3.7 Instrumen penelitian.....	36
3.8 Prosedur pengukuran.....	36
3.9 Metode analisis data.....	37
3.9.1 Uji korelasi Rank Spearman.....	37
3.9.2 Analisis Regresi linier sederhana.....	38
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian	39

4.1.1 Karakteristik Responden menurut umur	39
4.1.2 Lama bekerja	40
4.1.3 Kapasitas vital paru	42
4.1.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas vital paru	46
4.1.4.1 Faktor manusia	46
4.1.4.2 Faktor Lingkungan	53
4.3 Analisis bivariat	57
4.3.1 Korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru	58
4.3.2 Hasil analisis regresi faktor lain terhadap kapasitas vita paru dan daya fisik.....	58
4.4 Pembahasan.....	58
4.4.1 Korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru	58
4.5 Hambatan penelitian	62
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	63
5.2 Saran.....	63
5.2.1 Bagi SPBU Sampangan Semarang	64
5.2.2 Bagi civitas akademika	64
Daftar Pustaka	65
 Lampiran-lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaruh SO ₂ terhadap manusia	12
Tabel 2.2 Perkiraan prosentase komponen pencemar udara dari sumber pencemar transportasi di Indonesia.....	13
Tabel 2.3 Komposisi udara kering dan bersih.....	14
Tabel 2.4 Kekuatan pernafasan pada wanita dan laki-laki.....	22
Tabel 2.5 Standar kapasitas dan kriteria gangguan fungsi paru menurut ATS (American Thoracic society).....	23
Tabel 4.1 Distribusi frekuensi menurut umur	39
Tabel 4.2 Distribusi frekuensi lama bekerja pada pekerja operator SPBU Sampangan Semarang	41
Tabel 4.3 Distribusi frekuensi kapasitas vital paru pekerja operator SPBU Sampangan Semarang	42
Tabel 4.4 Distribusi kapasitas vital paru dengan kebiasaan merokok	43
Tabel 4.5 Distribusi kapasitas vital paru dengan aktivitas olah raga	44
Tabel 4.6 Distribusi kapasitas vital paru dengan penyakit/gangguan pernafasan.....	45
Tabel 4.7 Distribusi gangguan fungsi paru dengan konsumsi vitamin C	46
Tabel 4.8 Riwayat penyakit dan keluhan pada pekerja SPBU Sampangan Semarang	47

Tabel 4.9 Aktivitas olah raga pada pekerja	
SPBU Sampangan Semarang	48
Tabel 4.10 Kebiasaan merokok pekerja SPBU Sampangan Semarang	49
Tabel 4.11 Lama merokok pekerja SPBU Sampangan Semarang	50
Tabel 4.12 Jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari	51
Tabel 4.13 Kebiasaan konsumsi vitamin C pekerja	
SPBU Sampangan Semarang	52
Tabel 4.14 Riwayat pengalaman kerja pada pekerja	
SPBU Sampangan Semarang	54
Tabel 4.15 Lokasi pekerjaan responden sebelum di	
SPBU Sampangan Semarang	55
Tabel 4.16 Kondisi tempat bekerja responden sebelum bekerja di	
SPBU Sampangan Semarang	56
Tabel 4.17 Bagian penempatan responden pada pekerjaan sebelumnya	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran pernafasan	17
Gambar 2.2 Saluran pernafasan	18
Gambar 2.3 Kerangka teori	27
Gambar 2.4 Kerangka konsep	27
Gambar 4.1 Diagram karakteristik responden menurut umur.....	39
Gambar 4.2 Diagram pie chart lama bekerja pekerja operator SPBU Sampangan Semarang.....	41
Gambar 4.3 Diagram kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang	43
Gambar 4.4 Diagram kebiasaan olah raga pekerja SPBU Sampangan Semarang	48
Gambar 4.5 Diagram kebiasaan merokok pekerja SPBU Sampangan Semarang	50
Gambar 4.6 Diagram riwayat pengalaman bekerja pada pekerja SPBU Sampangan Semarang	54
Gambar 4.7 Korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Formulir kuesioner	67
2. Hasil pengukuran kapasitas vital paru.....	72
3. Hasil kuesioner.....	73
4. Hasil faktor yang lain	74
5. Hasil analisis bivariat uji Rank-Spearman	75
6. Hasil analisis regresi lama bekerja dengan kapasitas vital paru.....	76
7. Hasil analisis regresi kapasitas vital paru dengan merokok, olahraga, APD, penyakit dan vit.C	78
8. Surat keputusan penetapan dosen pembimbing skripsi.....	80
9. Surat permohonan ijin penelitian	81
10. Surat keterangan telah selesai penelitian.....	82
11. Surat keterangan selesai bimbingan skripsi	83
12. Keterangan garansi kalibrasi alat	84
13. Standart kapasitas vital paru.....	85
14. Dokumen penelitian	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Alasan Pemilihan Judul

Pencemaran lingkungan mencakup lingkup yang sangat luas, termasuk pencemaran udara didalamnya. Berdasarkan penelitian pencemaran udara oleh mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2004, di Indonesia kurang lebih 70 persen pencemaran udara disebabkan oleh *emisi*/buangan kendaraan bermotor (www.walhi.pencemaranudara.com.2005).

Kendaraan bermotor mengeluarkan zat-zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan, seperti timbal atau timah hitam (*Pb*), *suspended partikulated matter (SPM)*, *oksida Nitrogen (NO_x)*, *Hidro Carbon (HC)*, *Carbon Monoksida (CO)*, dan *Oksida Fotokimia (O_x)*. Kendaraan bermotor menyumbang hampir 100 persen timbal, 13-14 persen *suspended partikulated matter (SPM)*, 71-89 persen hidrokarbon, 34-73 persen *NO_x* dan hampir seluruh karbon monoksida ke udara (Tulaeka, 2000:18).

Pencemaran udara sangat merugikan kesehatan manusia. Menurut Mukono (2000:17), efek pencemaran udara terhadap individu atau masyarakat dapat mengakibatkan sakit (baik akut maupun kronis), penyakit yang tersembunyi, yang dapat memperpendek umur, menghambat pertumbuhan, dan perkembangan, juga dapat mengganggu fungsi fisiologis organ paru, saraf, transport oksigen (O₂) oleh Haemoglobin (Hb) dan kemampuan

sensorik, selain itu juga dapat mengganggu kemampuan penampilan (aktivitas atlet, motorik dan belajar), dapat juga menyebabkan iritasi sensorik, penimbunan bahan berbahaya dalam tubuh dan menimbulkan rasa tidak nyaman atau bau.

Banyaknya efek negatif yang ditimbulkan oleh pencemaran udara, diperlukan perhatian ekstra baik dari pemerintah selaku penentu kebijakan dan masyarakat sebagai obyek terkena dampak untuk bersama-sama menanggulangi dampak tersebut.

Berbagai pencemaran udara tersebut akan memberikan efek yang sangat buruk terutama terhadap sistem pernafasan, karena pencemaran udara oleh partikulat debu dapat menyebabkan berbagai penyakit pernafasan kronis seperti bronchitis kronis, emfisema paru, asma bronchial dan bahkan kanker paru. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat pada tahun 1980, bahwa kematian yang disebabkan oleh pencemaran udara mencapai angka kurang lebih 51.000 orang. Angka tersebut cukup mengerikan karena bersaing keras dengan angka kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung, kanker, AIDS dan lain sebagainya.

Gangguan sistem pernafasan ini akan menurunkan kemampuan fungsi paru, dimana gangguan terhadap penurunan fungsi paru ini dapat diketahui dari volume paru. Volume paru itu sendiri digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kondisi faal paru apakah masih dalam kondisi yang prima ataukah tidak.

Tingkat cemaran udara di kota Semarang melebihi ambang standar baku mutu udara, hal ini dapat dilihat dari kadar CO mencapai 200 ppm dari rentang normal 101-199 ppm menurut KEP-107/KABAPEDAL/II/1997. Hal ini sangat berkaitan dengan kepadatan arus kendaraan di wilayah kota Semarang. Beberapa titik di kota Semarang memiliki kadar pencemaran udara lebih tinggi daripada di tempat lain dengan kadar diatas normal, salah satu titik tersebut adalah di SPBU. Sehingga diperlukan kajian penelitian khusus untuk mengetahui nilai kapasitas vital paru pekerja, sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan untuk mengurangi berbagai dampak negatif yang timbul.

Berdasarkan uraian di atas maka dalam penyusunan skripsi ini penulis mengangkat judul: HUBUNGAN LAMA BEKERJA DENGAN KAPASITAS VITAL PARU OPERATOR SPBU SAMPANGAN SEMARANG.

1.2 Permasalahan

Tujuh puluh persen pencemaran udara di Indonesia disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor, dimana hal ini dapat memberikan efek yang sangat merugikan kesehatan. Hal ini sangat memerlukan perhatian ekstra dari pemerintah maupun masyarakat. Pencemaran udara di kota Semarang, berada di atas ambang normal standar baku mutu udara. Salah satu titik area dengan

pencemaran udara tinggi adalah di SPBU. SPBU Sampangan memiliki pekerja dengan lama bekerja cukup bervariasi sehingga penelitian dilakukan di SPBU Sampangan untuk mengetahui adakah hubungan antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja.

Penelitian ini mengangkat dua pokok permasalahan sebagai berikut :

- 1.2.1 Adakah hubungan antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang ?.
- 1.2.2 Seberapa besarkah korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan kota Semarang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

- 1.3.1 Mengetahui hubungan antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.
- 1.3.2 Mengetahui seberapa besar korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.

1.4 Penegasan Istilah

- a. Hubungan adalah suatu korelasi atau keadaan yang menyatakan suatu hal berhubungan (Tim penyusun KBBI, 2001:193).
- b. Lama bekerja adalah lama waktu antara untuk melakukan suatu kegiatan (Tim penyusun KBBI, 2001:201). Jadi, yang dimaksud dengan variabel lama bekerja pada penelitian ini adalah waktu efektif pekerja untuk bekerja

pada SPBU Sampangan Semarang dikurangi waktu cuti dan waktu istirahat.

- c. Kapasitas vital paru adalah jumlah udara maksimal pada ekspirasi yang kuat, setelah inspirasi maksimal. Yang dimaksud dengan kapasitas vital paru pada variabel dependen dalam penelitian ini adalah nilai kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.

1.5 Kegunaan Hasil Penelitian

Adapun kegunaan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kegunaan secara teoritis
 - a. Bagi penulis, merupakan sarana untuk menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman sehingga menjadi bekal di kemudian hari yang kelak dapat diterapkan dalam praktek yang sesungguhnya sehingga tercapai keselarasan antar teori dan praktek dilapangan sekaligus sebagai media belajar untuk dapat memecahkan masalah secara ilmiah.
 - b. Bagi civitas akademika, sebagai bahan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi pembangunan bangsa dan Negara dalam upaya peningkatan mutu kualitas sumber daya manusia.

2. Kegunaan secara praktis

Bagi pekerja SPBU Sampangan kota Semarang, sebagai bahan masukan mengenai bahaya pencemaran udara bagi kesehatan paru sehingga diperlukan adanya kesadaran untuk menggunakan masker anti polusi berbahan serat fiber untuk mengantisipasi paparan partikulat pencemar udara.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Lama Bekerja

Lama bekerja adalah lama waktu untuk melakukan suatu kegiatan atau lama waktu seseorang sudah bekerja (Tim penyusun KBBI, 2001:201).

Lama bekerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja itu bekerja di suatu tempat. Menurut Handoko (1992:193), faktor-faktor yang mempengaruhi lama bekerja diantaranya :

- a. Tingkat kepuasan kerja
- b. Stress lingkungan kerja
- c. Pengembangan karir
- d. Kompensasi hasil kerja

Lama bekerja menurut Handoko (1992:195) dikategorikan menjadi 3 (tiga), yaitu :

1. Lama bekerja kategori baru : 0-1 th
2. Lama bekerja kategori sedang : 1-3 th
3. Lama bekerja kategori lama : >3th

2.1.2 Pencemaran Udara

Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normalnya (Wardhana, 2001:27).

Secara umum, menurut Wardhana (2001:29) penyebab pencemaran udara ada dua macam, yaitu :

- a. Karena faktor internal (secara alamiah), contoh :
 1. Debu yang beterbangan akibat tiupan angin.
 2. Abu (debu) yang dikeluarkan dari letusan gunung berapi berikut gas-gas vulkanik.
 3. Proses pembusukan sampah organik.
- b. Karena faktor eksternal (karena ulah manusia), contoh :
 1. Hasil pembakaran bahan bakar fosil
 2. Debu atau serbuk dari kegiatan industri
 3. Pemakaian zat-zat kimia yang disemprotkan ke udara.

Adapun komponen pencemar udara yang paling banyak berpengaruh dalam pencemaran udara menurut Wardhana (2001:31) adalah meliputi komponen berikut ini :

1. Karbon Monoksida (CO)
2. Nitrogen Oksida (NO_x)
3. Belerang Oksida (SO_x)
4. Hidro Carbon (HC)
5. Partikel (Particulate)

2.1.2.1 Komponen pencemar udara

Seperti yang telah diuraikan diatas, komponen pencemar udara di dominasi oleh lima komponen pencemar diantaranya :

a. Karbon Monoksida

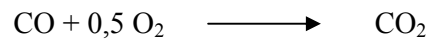
Gas karbon monoksida (CO) adalah suatu gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan juga tidak berasa. Menurut Wardhana (2001:43), pembentukan CO melalui proses :

1. Pembakaran bahan bakar fosil dengan udara yang reaksinya tidak stoikiometris, dapat dilihat pada reaksi di bawah ini :

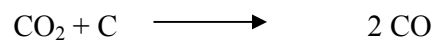
Reaksi :



jika reaksi berlanjut, maka akan menjadi reaksi stoikiometri, yang tidak menghasilkan gas CO, yaitu :



2. Pada suhu tinggi terjadi reaksi antara CO₂ dengan C menghasilkan gas CO, yang dapat dilihat pada reaksi berikut ini :



Reaksi karbon dioksida dengan *carbon* pada suhu tinggi akan menghasilkan dua molekul *carbon monoksida* (CO).

3. Pada suhu tinggi, karbon dioksida (CO₂) akan terurai menjadi CO, dengan reaksi sebagai berikut :



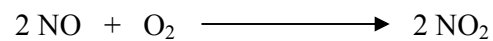
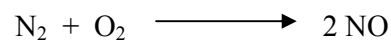
Menurut Fardiaz (1992:101), CO pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian, jika konsentrasi CO relatif rendah (100 ppm atau kurang) juga dapat mengganggu kesehatan. Pengaruh racun CO terhadap tubuh terjadi karena reaksi CO dengan Hb (Haemoglobin) dapat membentuk persenyawaan CoHb (*Carboksi Haemoglobin*) daripada membentuk ikatan HbO₂ (*Oksihaemoglobin*), dan *afinitas* CO terhadap Hb 200 kali lebih tinggi dari afinitas O₂ terhadap Hb, jadi apabila dalam suatu keadaan udara tercemar Hb akan lebih cenderung mengikat CO daripada O₂.

CO berbahaya karena mampu mengikat Haemoglobin dalam darah dan bersaing dengan Oksigen dan membentuk COHb yang sangat berbahaya bagi tubuh, pada kadar 20-30 persen dapat mengakibatkan pelipis berdenyut dan muntah-muntah, kadar 30-40 persen penderita merasa lemah, sakit kepala dan pingsan. Sementara kadar COHb dengan kadar 40-50 persen menyebabkan collaps, kadar 50-60 persen menyebabkan koma, kadar 60-70 persen mengakibatkan penderita mengalami depresi pernafasan jantung, dan jika telah mencapai kadar COHb sebesar 70-80 persen bisa mengakibatkan kematian (Purwoko, 2001).

b. Nitrogen Oksida (NO_x)

Nitrogen Oksida (NO_x) adalah kelompok gas yang terdapat di atmosfer yang terdiri dari gas Nitrik Okside (NO) dan Nitrogen Dioksida (NO₂) (Fardiaz, 1992:104). Nitrogen Oksida sering disebut dengan NO_x karena Oksida Nitrogen mempunyai 2 (dua) macam bentuk yang sifatnya berbeda, yaitu gas NO₂ dan gas NO. Nitrik Oksida merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau, sebaliknya nitrogen dioksida mempunyai warna coklat kemerahan dan berbau tajam (Fardiaz, 1992:105).

Adapun persamaan reaksi dari pembentukan senyawa Nitrogen Okside (NO_x) adalah sebagai berikut :



Pembentukan NO₂ sangat dipengaruhi oleh suhu dan konsentrasi NO, sedangkan pembentukan NO dirangsang hanya pada suhu tinggi .

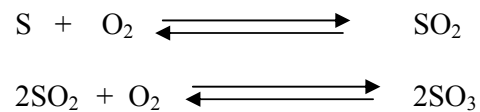
Kedua bentuk nitrogen oksida, yaitu NO dan NO₂ sangat berbahaya terhadap manusia, penelitian aktivitas mortalitas kedua komponen tersebut menunjukkan bahwa NO₂ empat kali lebih beracun daripada NO (Fardiaz, 1992:110).

NO₂ bersifat racun terutama terhadap paru-paru, pemberian sebanyak 5 ppm NO₂ selama 10 menit terhadap manusia mengakibatkan sedikit kesukaran dalam bernafas.

c. Belerang Oksida (SO₂)

Gas Belerang Oksida atau sering ditulis dengan SO_x terdiri atas gas SO₂ dan gas SO₃ yang keduanya mempunyai sifat berbeda. Gas SO₂ berbau tajam dan tidak mudah terbakar, sedangkan gas SO₃ bersifat sangat reaktif (Wardhana, 2001:47).

Polusi sulfur okside terutama di sebabkan oleh dua komponen gas yang tidak berwarna, yaitu SO₂ dan SO₃. Adapun mekanisme pembentukan SO_x dapat dituliskan dalam dua tahap reaksi sebagai berikut :



Sumber SO_x berasal dari proses-proses industri pemurnian petroleum, industri asam sulfat, peleburan baja. Pengaruh SO_x mengiritasi tenggorokan pada prosentasi 5 ppm, yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.1 Pengaruh SO₂ terhadap manusia

Konsentrasi (ppm)	Pengaruh
3 – 5	Jumlah terkecil yang dapat di deteksi dari baunya.
8 – 12	Jumlah terkecil yang segera mengakibatkan iritasi tenggorokan.
20	Jumlah terkecil yang segera mengakibatkan iritasi mata.
20	Jumlah terkecil yang segera mengakibatkan batuk.
20	Maximum yang diperbolehkan untuk kontak dalam waktu lama.
50 – 100	Maximum yang diperbolehkan untuk kontak dalam waktu singkat (30 menit).
400 – 500	Berbahaya meskipun kontak secara singkat.

Sumber : Fardiaz (1992:129).

d. Hidro Carbon (HC)

Hidro Carbon atau sering disingkat dengan HC adalah pencemar udara yang dapat berupa gas, cairan maupun padatan (Wardhana, 2001:51). Keberadaan HC diudara akan dapat membentuk kabut fotokimia karena bereaksi dengan NO_x maupun dengan Oksigen.

e. Partikel (*particulate*)

Partikel adalah pencemar udara yang dapat berada bersama-sama dengan bahan atau bentuk pencemar lainnya (Wardhana, 2001:56). Bentuk partikel terdiri atas Aerosol, Fog, smoke, dust, mist, fume, plume, haze, smog, dan smaze.

Partikel bersumber dari letusan vulkano dan hembusan debu serta tanah oleh angin, aktivitas manusia juga berperan sebagai sumber partikel. Partikel masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan, sehingga gangguan karena partikel terutama terjadi pada saluran sistem pernafasan.

Udara yang tercemar memiliki prosentase seperti tabel di bawah ini :

Tabel 2.2

Perkiraan prosentase komponen pencemar udara dari sumber pencemar transportasi di Indonesia

Komponen pencemar	prosentase
CO	70,50
NO _x	8,89
SO _x	0,88
HC	18,34
Partikel	1,33
Total	100

Sumber : Wardhana (2001:33)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa komponen *carbon monoksida (CO)* menduduki peringkat pertama dalam lima komponen pencemar udara dari sumber pencemar transportasi di Indonesia, angka CO yang mencapai 70,50 persen jauh diatas angka kadar CO yang dibolehkan beredar di udara kering dan bersih di bawah ini.

Tabel 2.3

Komposisi udara kering dan bersih

Komponen	Formula	Persen volume	ppm
Nitrogen	N ₂	78,08	780.800
Oksigen	O ₂	20,95	209.500
Argon	Ar	0,934	9.340
Karbon dioksida	CO ₂	0,0314	314
Neon	Ne	0,00182	18
Helium	He	0,000524	5
Metana	CH ₄	0,0002	2
Kripton	Kr	0,000114	1

Sumber : Fardiaz, (1992:92)

Tabel diatas menerangkan bahwa seharusnya komponen pencemar udara *carbon monoksida (CO)* tidak diketemukan dalam komposisi udara kering dan bersih.

Tabel 2.3 menunjukkan bahwa komponen pencemar udara terbesar adalah *carbon monoksida (CO)*, apabila kadar CO melebihi ambang batas normal akan beresiko terhadap kesehatan seperti

penurunan taraf kecerdasan, depresi pernafasan jantung, dan gangguan fungsi paru.

2.1.2.2 Dampak pencemaran udara

Berbagai ulasan mengenai komponen pencemar yang dapat memberikan efek yang sangat buruk pada sistem pernafasan, karena melalui sistem pernafasan inilah partikulat polutan masuk ke dalam tubuh.

Secara anatomis, sistem pernafasan terdiri dari :

1. Nares Anterior

Merupakan saluran-saluran di dalam rongga hidung. Saluran-saluran itu bermuara kedalam bagian yang dikenal sebagai vestibulum (rongga hidung). Vestibulum ini dilapisi dengan ephitellium bergaris bersambungan dengan kulit. Lapisan ini memuat sejumlah kelenjar besar yang ditutupi oleh bulu kasar, kelenjar-kelenjar itu bermuara ke dalam rongga hidung.

2. Rongga Hidung

Rongga hidung ini dilapisi oleh selaput lendir yang sangat kaya akan pembuluh darah, dan bersambung dengan lapisan faring dan dengan semua selaput lendir semua sinus yang mempunyai lubang masuk kedalam rongga hidung.

3. Rongga Mulut

4. Faring atau Tekak

Faring merupakan tempat persimpangan antara jalan pernafasan dan jalan makanan (Syarifuddin, 1997:102). Terdapat di bawah dasar tengkorak, di belakang rongga hidung dan mulut sebelah depan ruas tulang leher.

5. Laring

Laring merupakan saluran udara dan bertindak sebagai pembentukan suara terletak di depan bagian faring sampai ketinggian vertebra servikalis dan masuk ke dalam trakea di bawahnya.

6. Trakea

Trakea merupakan lanjutan dari laring yang dibentuk oleh 16 sama dengan 20 cincin terdiri dari tulang rawan yang berbentuk seperti kaki kuda.

7. Bronkus

Bronkus merupakan lanjutan dari trakea, ada dua buah yang terdapat pada ketinggian vertebra torakalis ke IV dan ke V. Mempunyai struktur serupa dengan trakea dan dilapisi oleh jenis sel yang sama.

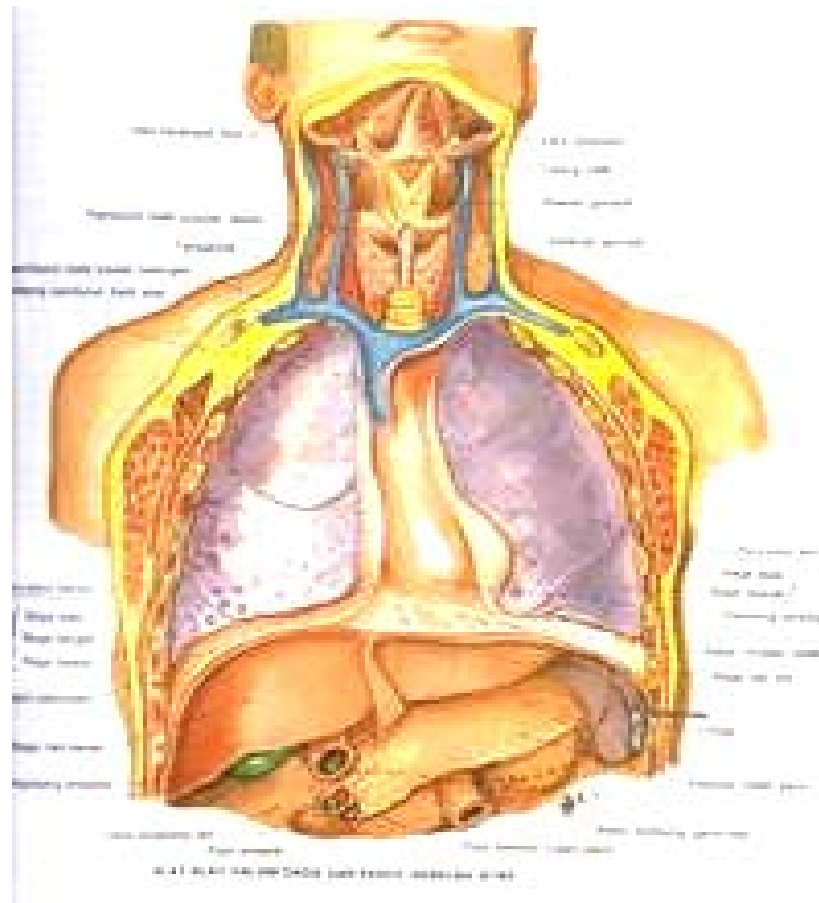
8. Bronkiolus

Bronkiolus bercabang-cabang sampai terbentuk bronkiolus terminalis yang diameternya kurang dari 2 mm. Sistem respiratorius di sebelah distal dari bronkiolus terminalis disebut asinus/unit respiratorius terminal, dimana pergantian gas terjadi.

9. Alveoli

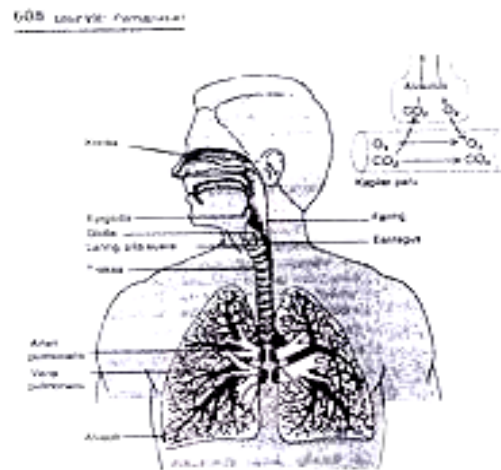
Alveoli dilapisi pneumosit tipe I yang datar dan kadang-kadang pneumosit tipe II, yang terakhir merupakan sel yang berbentuk bulu dengan permukaan mikrovilli dan aspirosilik (afinitas untuk pewarnaan osmium) berlamela inklusi dalam sitoplasma.

Pembagian organ sistem pernafasan dapat dilihat pada gambar saluran pernafasan di bawah ini :



Gambar 2.1 Saluran pernafasan (Raven, 2002:33).

Secara lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan saluran pernafasan di bawah ini:



Gambar 2.2 saluran pernafasan (Guyton, 1990:608)

Adapun fisiologis pernafasan dapat diuraikan sebagai berikut :

Pernafasan paru-paru merupakan proses pertukaran oksigen dan karbondioksida yang terjadi pada paru-paru. Fungsi paru-paru ialah untuk pertukaran gas oksigen dan karbondioksida pada pernafasan melalui paru-paru atau pernafasan eksternal, oksigen dipungut melalui hidung dan mulut, pada waktu bernafas, O_2 masuk melalui trakea dan pipa bronkial ke alveoli, dan dapat erat hubungannya dengan darah di dalam kapiler pulmonalis.

Proses pernafasan itu sendiri di bagi dalam 4 (empat) peristiwa, yaitu :

1. Ventilasi pulmonal yaitu masuk keluarnya udara dari atmosfer kebagian alveoli dari paru-paru.
2. Difusi Oksigen dan karbondioksida di udara masuk ke pembuluh darah yang ada di sekitar alveoli.
3. Transport oksigen dan karbondioksida di darah ke sel.
4. Pengaturan ventilasi.

Apabila terpapar dengan berbagai komponen pencemar, fungsi fisiologis paru sebagai organ utama pernafasan akan mengalami beberapa gangguan sebagai akibat dari pemaparan secara terus menerus terhadap berbagai jenis partikel pencemar. Pada pekerja dengan kondisi tersebut, hal ini dapat mengakibatkan gangguan penyakit paru akibat kerja, dimana penyakit paru akibat kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh partikel, uap, gas, atau kabut berbahaya yang menyebabkan kerusakan paru apabila terinhalasi selama bekerja. Saluran nafas dari lubang hidung sampai alveoli menampung 14000 liter udara di tempat kerja selama 40 jam kerja satu minggu (Ikhsan, 2001:72). American Lung Association membagi penyakit paru akibat kerja menjadi dua kelompok besar, yaitu :

1. Pneumokoniosis

Penyakit paru yang disebabkan karena debu yang masuk kedalam paru.

2. Hipersensitivitas

Penyakit paru yang disebabkan karena reaksi yang berlebihan terhadap polutan di udara.

Menurut Ikhsan (2001:78) mengatakan bahwa beberapa kasus kanker paru dan Bronkitis juga termasuk ke dalam penyakit paru akibat kerja. Laporan ILO (International Labour Organisation) tahun 1991 tentang penyakit paru akibat kerja memperkirakan insiden rata-rata dari penyakit paru akibat kerja adalah sekitar satu kasus per 1000 pekerja setiap tahun. Diantara semua penyakit akibat kerja, (0-30 %) adalah penyakit paru. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja mempunyai akibat yang serius, lebih dari 3 % kematian akibat penyakit paru kronik di New York adalah berhubungan dengan pekerjaan. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja dapat didiagnosis berdasarkan : riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, foto toraks, uji faal paru, dan pemeriksaan laboratorium (Ikhsan, 2001:78). Dan penyakit paru akibat kerja itu dapat didiagnosis melalui uji faal paru.

2.1.2.3 Kapasitas Vital Paru

Kapasitas paru merupakan kesanggupan atau kemampuan paru dalam menampung udara di dalamnya (Syarifuddin, 1997:104). Kapasitas paru adalah suatu kombinasi peristiwa-peristiwa sirkulasi paru atau menyatakan dua atau lebih volume paru yaitu volume alun nafas, volume cadangan ekspirasi dan volume residu (Guyton, 1997:604).

Kapasitas paru dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Kapasitas total yaitu jumlah udara yang dapat mengisi paru-paru pada inspirasi dalam-dalamnya.
2. Kapasitas vital yaitu jumlah udara yang dapat dikeluarkan setelah ekspirasi maksimal (Syarifuddin, 1997:104).

Menurut Al Sagaff (1993:7), kapasitas vital paru merupakan volume udara maksimal yang dapat di hembuskan setelah inspirasi yang maksimal.

Ada dua macam vital capacity (VC) berdasarkan fase yang diukur:

1. VC inspirasi : yang diukur besarnya VC hanya pada fase inspirasi
2. VC ekspirasi : yang diukur besarnya VC pada fase ekspirasi.

Menurut Al Sagaff (1993:7), VC merupakan refleksi dari kemampuan elastisitas jaringan paru, atau kekakuan pergerakan dinding toraks. VC yang menurun dapat diartikan adanya kekakuan jaringan paru atau dinding toraks, dengan kata lain VC mempunyai korelasi yang baik dengan “compliance” paru atau dinding toraks.

a. Nilai normal faal paru

Nilai normal faal paru antara wanita dan pria berbeda, hal ini dapat dilihat pada tabel mengenai kapasitas pernafasan yang bisa dilakukan.

Tabel 2.4 Kekuatan pernafasan pada wanita dan laki-laki

No.	Keterangan	Wanita (liter)	Pria (liter)
1.	Kapasitas Inspirasi : jumlah udara sejak ekspirasi normal lalu inspirasi maksimal.	2,4	3,8
2.	Kapasitas Residu Fungsional : jumlah udara yang tertinggi dalam paru pada akhir ekspirasi normal.	1,8	2,2
3.	Kapasitas Vital : jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan dari paru setelah paru dipenuhi secara maksimal.	3,1	4,8
4.	Kapasital paru total : volume maksimal yang dapat dicapai paru dengan kekuatan terbesar.	4,2	6,0

Standart Kapasitas dan kriteria gangguan fungsi paru menurut ATS

(American Thoracic Society) adalah sebagai berikut :

Tabel 2.5 Standart Kapasitas dan kriteria gangguan fungsi paru menurut
ATS (American Thoracic Society).

Kategori	KVP (%pred.) (kapasitas vital paksa)	VEP1 (%pred)	VEP1/KVP (%)	DLCO (%pred.)	VO ₂ Max (ml/kg/ml)
Normal	≥80	≥80	≥75	≥80	≥25
Ringan	60 – 79	60 – 79	60 – 74	60 – 79	16 – 24
Sedang	51 – 59	41 – 59	41 – 59	41 – 59	16 – 24
Berat	≤50	≤40	≤40	≤40	≤15

(Ikhsan, 2001: 53)

Pada uji fungsi paru yang perlu diperhatikan atau yang mempengaruhi pemeriksaan adalah umur, tinggi badan, dan terutama kebiasaan merokok (World Health Organization, 1993:218).

2.1.2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi Kapasitas vital paru

Fungsi paru yang ditampilkan dalam kapasitas vital paru dan daya fisik berubah-ubah akibat sejumlah faktor non pekerjaan, yaitu beberapa faktor selain faktor lam bekerja diantaranya : Usia, jenis kelamin, ukuran paru, kelompok etnik, tinggi badan, kebiasaan merokok, toleransi latihan, kekeliruan pengamat, kekeliruan alat, dan suhu lingkungan sekitar (Harrington, 2005:84).

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai Kapasitas Vital Paru dan daya fisik ini diantaranya :

1. Riwayat penyakit

Riwayat penyakit meliputi riwayat penyakit selama satu tahun terakhir, dan keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja meliputi keluhan yang dirasakan pada saluran pernafasan. Hal ini berkaitan dengan fungsi faal paru, dimana seseorang dengan riwayat gangguan organ paru akan mengurangi kemampuan kapasitas vital parunya.

2. Aktivitas olah raga

Olah raga atau latihan fisik yang dilakukan secara teratur akan terjadi peningkatan kesegaran dan ketahanan fisik yang optimal pada saat latihan terjadi kerja sama berbagai lelah otot, kelenturan otot, kecepatan reaksi, ketangkasan, koordinasi gerakan, dan daya tahan sistem kardiorespirasi. Faal paru dan olah raga mempunyai hubungan yang timbal balik, gangguan faal paru dapat mempengaruhi kemampuan olah raga, sebaliknya latihan fisik yang teratur atau olah raga dapat meningkatkan faal paru (Pratiwi, 2003:12).

3. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok telah terbukti berhubungan dengan sedikitnya 25 (dua puluh lima) jenis penyakit dari berbagai organ tubuh manusia. Penyakit-penyakit ini antara lain kanker paru,

penyakit paru obstruktif kronik, dan berbagai penyakit paru lainnya. Selain itu kanker mulut, esofagus, faring, laring, pankreas, kandung kencing, penyakit pembuluh darah dan lakus peptikum (www.infokes.com.9Agustus 2003).

Kebiasaan merokok akan mempercepat penurunan faal paru. Penurunan volume ekspirasi paksa detik 1 (FEV1) pertahun adalah 28,7 ml, 38,4 ml, dan 41,7 ml masing-masing untuk non perokok, bekas perokok, dan perokok aktif. Pengaruh asap rokok dapat lebih besar dari pada pengaruh debu hanya sekitar sepertiga dari pengaruh buruk rokok (www.infokes.com.9Agustus2003).

4. Penggunaan APD

Perlindungan tenaga kerja melalui usaha-usaha teknis pengamanan tempat, peralatan, dan lingkungan kerja adalah sangat perlu diutamakan. Tetapi, kadang-kadang keadaan bahaya masih belum dapat dikendalikan sepenuhnya, sehingga diperlukan Alat Pelindung Diri (APD). Alat-alat demikian harus memenuhi persyaratan : 1). Enak dipakai, 2). Tidak mengganggu kerja, 3). Memberikan perlindungan efektif terhadap jenis bahaya (Suma'mur, 1996:217). Penggunaan APD berkaitan dengan banyaknya partikulat yang tertimbun di dalam organ paru akibat pencemaran yang dapat mengurangi kemampuan fungsi paru sehingga dengan digunakannya APD maka akan dapat mencegah

menumpuknya partikulat pencemar dalam organ paru sehingga akan mengurangi terjadinya penurunan fungsi organ paru.

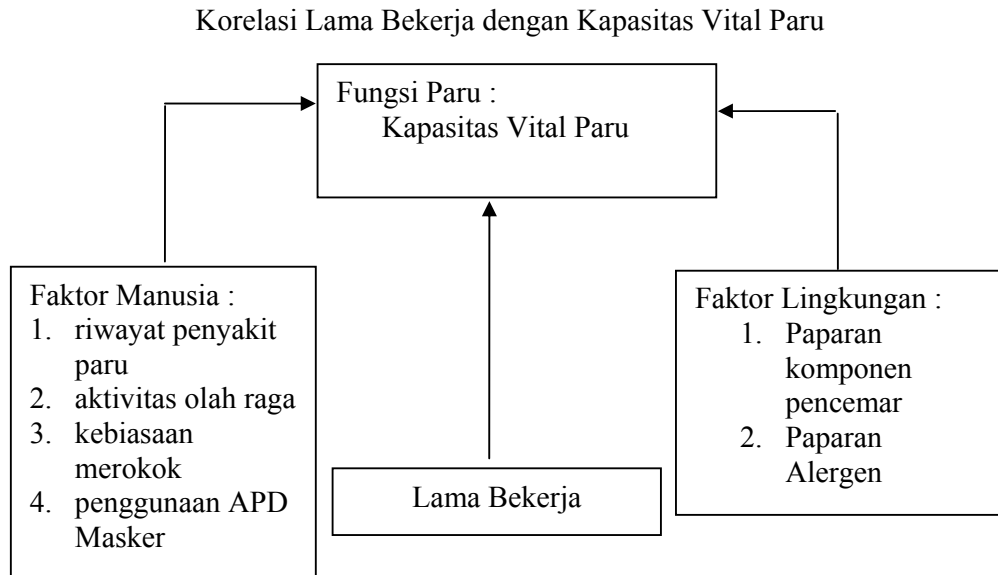
5. Konsumsi vitamin C

Menurut Johnson dalam buku *Recommended Dietary Allowences* menyatakan bahwa perokok memiliki konsentrasi vitamin C yang rendah dalam plasma darahnya. Sehingga dapat disimpulkan kelompok perokok memiliki penurunan fungsi faal paru yang dapat dilihat dari kapasitas vital paru dan daya fisik yang lebih rendah dari kelompok non perokok, kelompok perokok juga memiliki tingkat konsentrasi vitamin C yang rendah, sedangkan vitamin C itu sendiri mampu menjaga kesegaran dan daya tahan tubuh, sehingga kelompok perokok memiliki tingkat kesegaran dan ketahanan fisik lebih rendah dari kelompok perokok.

2.1.3 Hubungan Lama Bekerja dengan Kapasitas Vital Paru

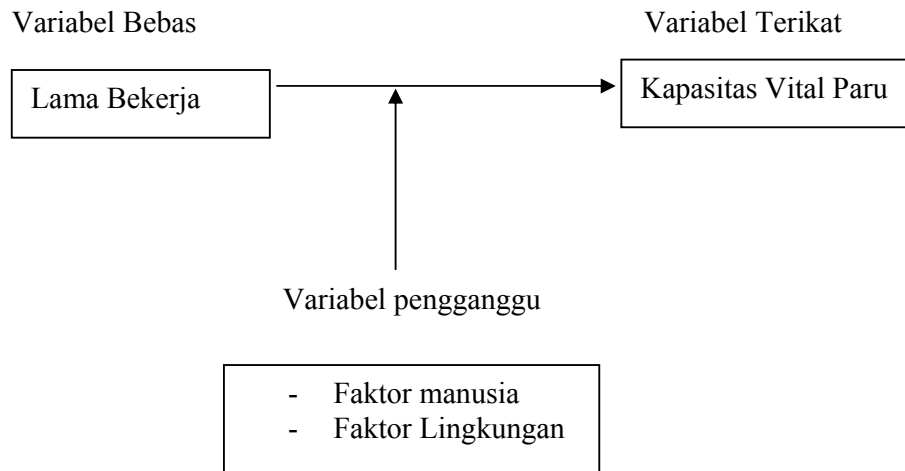
Bekerja dalam kondisi tingkat paparan udara yang tinggi akan mengganggu kesehatan khususnya kesehatan sistem pernafasan yang imbasnya akan ditampilkan dalam penurunan fungsi faal paru, dan fungsi faal paru itu sendiri dapat dilihat melalui pengukuran Kapasitas Vital Paru dengan menggunakan pengukuran tes Spirometri untuk Kapasitas Vital Paru dan Tes lari 12 menit untuk uji daya fisik.

2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka teori

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka konsep

2.4 Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara hasil penelitian. Berdasarkan masalah yang diajukan dan teori yang diuraikan maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

Ha : Ada korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pada operator SPBU Sampangan Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metodologi adalah ilmu atau filosofi tentang proses dan aturan penelitian termasuk didalamnya asumsi, nilai dan standart yang dipakai dalam proses penelitian secara teknik yang dipakai dalam mengumpulkan dan menganalisa data (Harahap, 2001:71).

Metode penelitian ini membahas mengenai populasi dan sampel, variabel penelitian, Definisi Operasional, rancangan penelitian, teknik pengambilan data, prosedur penelitian, instrumen penelitian, faktor-faktor yang mempengaruhi penelitian, dan metode analisis data.

3.1 Populasi dan sampel

3.1.1 Populasi

Menurut Arikunto (2002:108), yang dimaksud dengan populasi adalah keseluruhan obyek penelitian. Sedangkan pengertian populasi yang lainnya adalah semua individu untuk siapa kenyataan-kenyataan yang diperoleh dari sampel itu hendak digeneralisasikan (Hadi, 2000:70).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja lapangan operator bensin yang berjumlah 20 orang personel.

3.1.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2002:109). Demikian pula menurut Nazir (1998:325) yang dimaksud sampel adalah bagian dari populasi. Adapun penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian sampel dimana hasilnya akan digeneralisasikan pada populasi sebagai hasil penelitian.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *total sampling*, yaitu pengambilan sampel secara total yang dilakukan dengan cara menetapkan sejumlah anggota sampel secara total (Notoatmodjo, 2002:89). Kemudian jumlah atau *quotum* itulah yang dijadikan dasar untuk mengambil sampel yang diperlukan. Dari populasi sebesar 20 orang, maka secara total dapat ditentukan jumlah sampel adalah 20 orang.

3.2 Variabel penelitian

Variabel didefinisikan sebagai gejala yang bervariasi (Hadi, 2000,82).

Variabel dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

3.2.1 Variabel bebas (independen)

Menurut Nasir (1998:150), variabel bebas adalah *antecedent*, yaitu variabel yang tidak tergantung variabel yang lain (variabel penyebab). Variabel bebas sering dilambangkan X. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah lama bekerja SPBU Sampangan Semarang.

3.2.2 Variabel terikat

Adalah variabel yang tergantung atas variabel yang lain (Nasir, 1998:150). Variabel dependen/terikat sering dilambangkan dalam lambang Y. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah Kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.

3.2.3 Variabel pengganggu

Variabel pengganggu yang mempengaruhi variabel dependen dalam penelitian ini telah dikendalikan, diantaranya :

a. Faktor Manusia

Yang dimaksud dengan faktor manusia dalam variabel pengganggu ini adalah semua faktor yang berasal dari individu responden yang meliputi Riwayat penyakit, aktivitas olah raga, kebiasaan merokok, dan penggunaan APD dan konsumsi vitamin C.

b. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang dimaksud dalam variabel pengganggu ini meliputi paparan komponen pencemar dan paparan komponen alergen.

3.3 Definisi Operasional

- a. Variabel lama bekerja pada penelitian ini adalah waktu efektif pekerja pekerja untuk bekerja pada pekerja SPBU Sampangan Semarang dikurangi waktu cuti dan waktu istirahat.

Skala data : ordinal

Kategori : kategori baru : 0-1 th
 kategori sedang : 1- 3 th
 kategori lama : > 3 th.

Satuan : tahun.

- a. Kapasitas vital paru pada variabel dependen adalah kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang melalui pengukuran spirometer.

Skala data : Ordinal

Kategori : kategori normal : > atau = 80 %
 kategori Restriktif ringan : 60 – 79 %
 kategori Restriktif sedang : 51 – 59 %
 kategori Restriktif berat : < atau = 50 %

Satuan : persen

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian berjenis *Explanatory Research* dengan metode *cross sectional*. Dengan mengolah data primer maupun data sekunder sebagai hasil penelitian guna menguji hipotesis yang ada.

Adapun sumber dan jenis data tersebut akan dijelaskan di bawah ini :

3.4.1 Sumber data

Sumber data diperoleh dari data primer dan sekunder.

3.4.1.1 Data primer

Yaitu data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat pertama kalinya (Marzuki, 2002:55). Data primer yang diperoleh peneliti adalah data hasil pengukuran kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.

3.4.1.2 Data Sekunder

Yaitu data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti misalnya dari biro statistik, majalah, keterangan-keterangan, atau publikasi lainnya atau data yang diperoleh langsung tidak dari sumbernya (Marzuki, 2002:56). Data sekunder yang didapat peneliti adalah mengenai lama bekerja.

3.4.2 Jenis data

3.4.2.1 Data kuantitatif

Adalah data yang dapat dihitung atau diukur secara langsung berupa angka-angka, nilai-nilai, dimensi dan lain-lain. Data kuantitatif yang diperoleh yakni lama bekerja tiap-tiap pekerja dan kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.

3.4.2.2 Data kualitatif

Adalah data yang tidak dapat dihitung atau diukur secara langsung dengan angka atau dimensi lain. Data kualitatif yang diperoleh meliputi faktor-faktor kebiasaan penggunaan masker saat bekerja, kebiasaan merokok, aktivitas olah raga, dan riwayat penyakit, serta pertanyaan umum seputar identitas probandus.

3.5 Teknik Pengambilan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, pengukuran, wawancara, dokumentasi, dan study pustaka.

3.5.1 Observasi

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Marzuki, 2002:58). Menurut Arikunto, (2002:204), metode observasi dapat diefektifkan dengan melengkapi dengan format atau blangko pengamatan sebagai instrument meliputi data tentang kepadatan jumlah kendaraan di SPBU Sampangan Semarang.

3.5.2 Wawancara

Wawancara adalah cara pengumpulan data dengan jalan Tanya jawab sepihak yang dikerjakan dengan sistematis dan berlandaskan kepada tujuan penelitian (Marzuki, 2002:56). Dalam penelitian ini, metode wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur, yaitu pedoman wawancara yang disusun secara terperinci sehingga menyerupai check-list (Arikunto, 2002:202). Dalam hal ini, dilakukan Tanya jawab atau wawancara langsung kepada pekerja di SPBU Sampangan Semarang.

3.5.3 Dokumentasi

Menurut Arikunto, (2002:206), metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, agenda dan sebagainya. Metode dokumentasi yang digunakan

adalah dengan pengumpulan arsip administrasi personalia mengenai data pekerja SPBU Sampangan Semarang yang meliputi data pekerja.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui empat tahap sebagai berikut :

a. Tahap pertama : mengidentifikasi variabel penelitian

- Variabel dependen : kapasitas vital paru
- Variabel independen : lama bekerja
- Variabel pengganggu :

- faktor manusia :

1. Riwayat penyakit
2. Aktifitas olah raga
3. Kebiasaan merokok
4. Penggunaan APD
5. Konsumsi Vitamin C

- faktor lingkungan :

1. paparan komponen pencemar
2. paparan alergen

b. Tahap kedua : menetapkan subyek penelitian

Yaitu pekerja lapangan SPBU Sampangan

c. Tahap ketiga : melakukan pengumpulan data

Melakukan pengukuran kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang.

- d. Tahap keempat : mengolah dan melakukan analisis data dengan uji bivariat Rank Spearman.

3.7 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah :

- Questioner
- Alat ukur kapasitas vital paru : Spirometer Riester

3.8 Prosedur Pengukuran

- Prosedur pengukuran kapasitas vital paru :
 1. Siapkan Alat berupa :
 - Spirometer Riester
 - Mouth piece
 2. sterilkan mouth piece menggunakan alkohol
 3. Persiapkan responden untuk menarik nafas dalam- dalam (inspirasi maksimal)
 4. Responden diminta meniupkan sekeras-kerasnya udara yang dapat dihembuskan setelah melakukan inspirasi maksimal melalui mouthpiece pada spirometer, lakukan pengukuran sebanyak tiga kali.
 5. Baca hasilnya dan interpretasikan

3.9 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian mengenai korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang menggunakan pengujian hipotesis asosiatif untuk statistik nonparametrik (karena skala data yang digunakan adalah skala data ordinal) melalui uji korelasi Rank Spearman untuk mengetahui adanya korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru.

3.9.1 Uji korelasi Rank Spearman

Korelasi Rank Spearman digunakan untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis antara dua variabel atau lebih, bila datanya berbentuk ordinal atau rangking, adapun kelebihan teknik ini bisa digunakan untuk menganalisis sampel yang jumlah anggotanya lebih dari 10 responden (Sugiyono, 2005:236).

Uji korelasi Rank Spearman digunakan untuk menguji hipotesis, adakah korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru dan daya fisik pekerja SPBU Sampangan Semarang. Apabila setelah dilakukan uji hipotesis ternyata ada hubungan yang positif dan signifikan antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja maka untuk mengetahui seberapa besar korelasi atau tingkat hubungannya, maka digunakan rumus analisis regresi linier sederhana, yang dianalisis melalui komputer dengan software SPSS.

3.9.2 Analisis regresi linier sederhana

Analisis regresi linier sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen (Sugiyono, 2005:243). Menurut Usman (2000:216), analisis regresi linier sederhana berguna untuk mendapatkan pengaruh antara variabel prediktor terhadap variabel kriteriumnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik Responden menurut umur

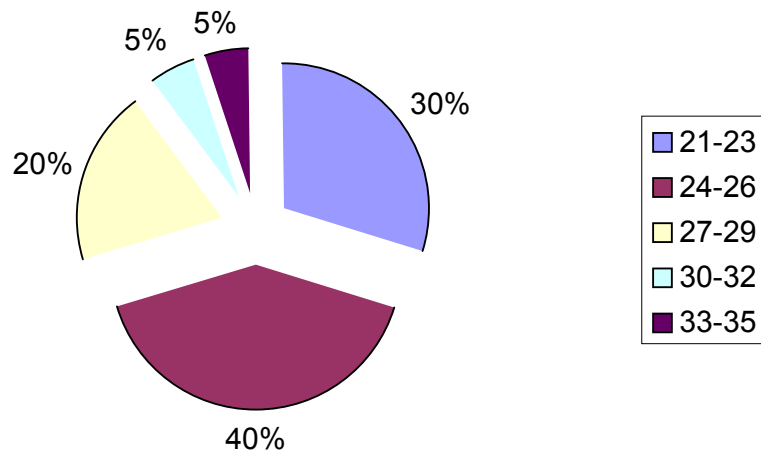
Penelitian mengenai korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja menggunakan dua puluh responden pekerja lapangan (operator) di SPBU Sampangan Semarang dengan karakteristik responden sebagai berikut :

Tabel 4.1

Distribusi frekuensi responden menurut umur

Umur (th)	Frekuensi	Prosentase
21 – 23	6	30
24 – 26	8	40
27 – 29	4	20
30 – 32	1	5
33 – 35	1	5
Jumlah		100

Distribusi frekuensi karakteristik responden menurut umur diatas dapat dilihat pada diagram pie chart dibawah ini :



Gambar 4.1

Diagram Karakteristik Responden menurut umur

Berdasarkan kategori umur diatas, frekuensi terbanyak terdapat pada klas interval 24 – 26 yaitu berjumlah delapan orang responden, dengan umur minimal responden adalah 21 tahun dan umur maksimal responden adalah 35 tahun.

4.1.2 Lama Bekerja

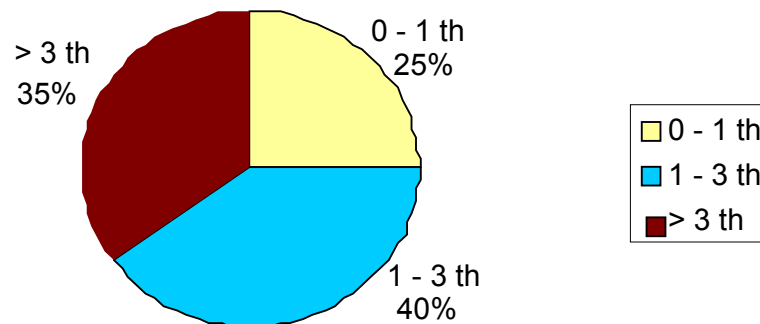
Berdasarkan data sekunder yang diperoleh, didapatkan kondisi lama bekerja responden yaitu pekerja operator pada SPBU Sampangan Semarang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2

Distribusi frekuensi lama bekerja pada pekerja operator SPBU
Sampangan Semarang

Lama bekerja (th)	Frekuensi	Prosentase
0 – 1 th (kategori baru)	5	25
1 – 3 th (kategori sedang)	8	40
> 3 th (kategori lama)	7	35
jumlah		100

Data diatas, dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.2

Diagram "pie chart" Lama bekerja pekerja operator SPBU Sampangan Semarang

Lama bekerja dengan frekuensi terbanyak adalah kategori lama bekerja sedang (1-3 th) dengan jumlah delapan orang pekerja yaitu sebesar 40 persen, dan untuk kategori lama bekerja baru (0-1th) berjumlah lima

orang pekerja sebesar 25 persen, sedangkan untuk kategori lama bekerja lama (>3 th) berjumlah tujuh orang, sebesar 35 persen.

4.1.3 Kapasitas Vital Paru

Menurut standart kapasitas dan gangguan fungsi paru menurut ATS, kategori kapasitas vital paru dibedakan dalam 4 kategori, yaitu : ≥ 80 %, 60-79 %, 51-59 %, dan ≤ 50 %.

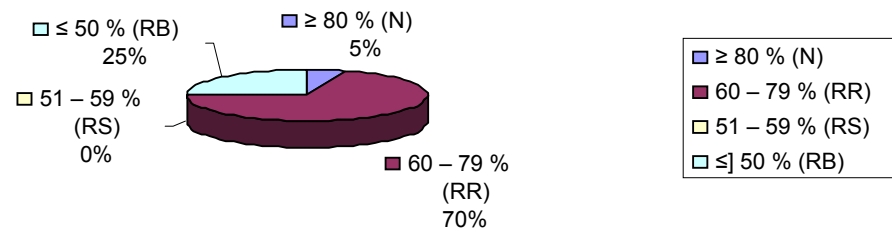
Berdasarkan hasil pengukuran kapasitas vital paru pada pekerja SPBU Sampangan Semarang didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3

Distribusi frekuensi kapasitas vital paru pekerja operator SPBU Sampangan Semarang

Kapasitas vital paru	Frekuensi	Prosentase
≥ 80 % (N)	1	5
60 – 79 % (RR)	14	70
51 – 59 % (RS)	0	0
≤ 50 % (RB)	5	25
Jumlah		100

Distribusi frekuensi kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang, dapat dilihat pada diagram “pie chart” kapasitas vital paru di bawah ini :



Gambar 4.3
Diagram Kapasitas vital paru pekerja SPBU Sampangan Semarang

Hasil penelitian menunjukkan, frekuensi terbanyak pada klas interval 60-79 % (Restriktive Ringan), yaitu sejumlah 14 responden sebesar 70 %, untuk kategori Restriktive berat berjumlah 5 orang responden yaitu sebesar 25 %, sedangkan untuk kategori normal didapat 1 orang responden yaitu sebesar 5 %.

Sedangkan hasil penelitian mengenai hubungan kapasitas vital paru dengan faktor diluar lama bekerja didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.4

Distribusi kapasitas vital paru dengan kebiasaan merokok

Kapasitas vital paru	Tidak Merokok		Merokok	
	Frekuensi	Prosentase	Frekuensi	Prosentase
Normal	0	0	1	8,33
Restrictive ringan	7	87,5	7	58,33
Restrictive Sedang	0	0	0	0
Restrictive Berat	1	12,5	4	33,33
Jumlah	8	100	12	100

Hasil penelitian menunjukkan untuk responden yang merokok, frekuensi terbanyak adalah kapasitas vital paru dengan kategori restrictive ringan yaitu sebanyak tujuh responden sebesar 87,5 persen, dan untuk kategori restrictive berat sejumlah satu orang responden, sebesar 12,5 persen. Untuk responden yang tidak merokok, frekuensi terbanyak adalah kategori restrictive ringan sejumlah tujuh orang responden sebesar 58,33 persen, dan kategori restrictive berat sejumlah empat orang sebesar 33,33 persen. Sedangkan kategori normal hanya satu orang responden sebesar 8,33 persen.

Tabel 4.5

Distribusi kapasitas vital paru dengan aktifitas olah raga

Kapasitas Vital Paru	Berolah raga		Tidak berolah raga	
	Frekuensi	Prosentase	Frekuensi	Prosentase
Normal	1	9,09	0	0
Restrictive Ringan	9	81,82	5	55,56
Restrictive Sedang	0	0	0	0
Restrictive Berat	1	9,09	4	44,44
Jumlah	11	100	9	100

Hasil penelitian untuk responden yang berolah raga kategori kapasitas vital paru normal sejumlah satu orang responden sebesar 9,09 persen. Kategori restrictive ringan sembilan responden sebesar 81,82 persen, dan kategori restrictive berat satu orang responden sebesar 9,09 persen. Untuk responden yang tidak berolah raga, kategori restrictive ringan

sejumlah lima orang responden sebesar 55,56 persen, dan kategori restrictive berat sebanyak empat orang responden sebesar 44,44 persen.

Tabel 4.6

Distribusi kapasitas vital paru dengan penyakit/gangguan pernafasan

Kapasitas Vital Paru	Sakit		Tidak sakit	
	Frekuensi	Prosentase	frekuensi	Prosentase
Normal	1	20	0	0
Rstrictive Ringan	3	60	11	73,33
Restrictive Sedang	0	0	0	0
Restrictive Berat	1	20	4	26,67
Jumlah	5	100	15	100

Hasil penelitian menunjukkan responden yang sakit kategori kapasitas vital paru normal sebanyak satu orang sebesar 20 pesen, kategori restrictive ringan sebanyak tiga orang sebesar 60 persen, dan restrictive berat hanya satu orang sebesar 20 persen. Untuk responden yang tidak sakit kategori restrictive ringan sebelas orang sebesar 73,33 persen, dan kategori restrictive berat sebanyak empat orang sebesar 26,67 persen.

Tabel.4.7

Distribusi gangguan fungsi paru karena konsumsi vitamin C

Kapasitas vital paru	Mengkonsumsi		Tidak mengonsumsi	
	Frekuensi	Prosentase	Frekuensi	Prosentase
Normal	0	0	1	50
Restriktive ringan	13	72,22	1	50
Restriktive sedang	0	0	0	0
Restriktive berat	5	27,78	0	0
Jumlah	18	100	2	100

Hasil penelitian menunjukkan untuk responden yang mengonsumsi vitamin C kategori kapasitas vital paru restriktive ringan sejumlah tiga belas responden sebesar 72,22 persen dan kategori restriktive berat sejumlah lima orang sebesar 27,78 persen. Untuk responden yang tidak mengonsumsi vitamin C kategori normal sejumlah satu orang responden sebesar 50 persen dan kategori restriktive ringan satu orang responden sebesar 50 persen.

4.1.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas vital paru

4.1.4.1 Faktor manusia

a. Riwayat penyakit pekerja SPBU Sampangan Semarang

Riwayat penyakit pekerja SPBU Sampangan Semarang beserta keluhan-keluhan yang muncul dapat dilihat pada tabel riwayat penyakit dan keluhan pekerja di bawah ini :

Tabel 4.8

Riwayat penyakit dan keluhan pada pekerja SPBU Sampangan Semarang

Gejala yang muncul selama 1 bln terakhir yang dialami pekerja	Frekuensi tempat saat gejala muncul				Prosentase tempat saat gejala muncul			
	R	J	K	L	R	J	K	L
Demam	7	-	1	-	35 %	-	5 %	-
Pandangan kabur	-	-	-	-	-	-	-	-
Pusing	9	-	11	-	45 %	-	55 %	-
Mual	1	-	1	-	5 %	-	5 %	-
Pilek	9	2	9	-	45 %	10 %	45 %	-
Batuk	7	6	7	-	35 %	30 %	35 %	-
Sesak nafas	2	2	-	-	10 %	10 %	-	-

Keterangan :

R : di rumah

K : di tempat kerja

J : di jalan

L : selain itu

Tabel diatas menjelaskan bahwa gejala yang dialami pekerja diantaranya adalah demam yang didapat di rumah sebesar 35 persen dan di tempat kerja sebesar 5 persen, pusing di rumah sebesar 45 persen, di tempat kerja 55 persen, mual di rumah sebesar 5 persen, di tempat kerja 5 persen, pilek di rumah sebesar 45 persen, di jalan 10 persen, dan di tempat kerja 45 persen, batuk di rumah 35 persen, di jalan 30 persen, dan di tempat kerja 35 persen dan sesak nafas di rumah 10 persen dan di jalan sebesar 10 persen.

b. Aktivitas olah raga

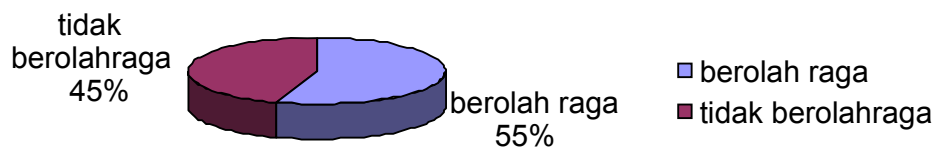
Adapun aktivitas olah raga, dari hasil kuesioner di dapatkan sebagai berikut :

Tabel 4.9

Aktivitas olah raga pada pekerja SPBU Sampangan Semarang

Kebiasaan olah raga	Jumlah	Prosentase
Berolah raga	11	55
Tidak berolah raga	9	45

Distribusi aktivitas olah raga pada pekerja SPBU Sampangan Semarang diatas, dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.4

Diagram Kebiasaan Olah Raga Pekerja SPBU Sampangan Semarang

Hasil penelitian mengenai aktivitas berolah raga pada responden di dapatkan hasil 13 orang responden berolah raga yaitu sebesar 65 persen dan tujuh orang responden tidak berolah raga yaitu sebesar 35 persen. Sebanyak 13 orang responden yang memiliki kebiasaan berolah raga, didapatkan 11 orang responden dengan frekuensi olah raga sebanyak seminggu sekali, sedangkan frekuensi berolah raga dua minggu sekali

yaitu 1 orang responden, dan frekuensi berolah raga lebih dari dua minggu sekali sebanyak 1 orang responden.

a. Kebiasaan merokok

Hasil penelitian mengenai kebiasaan merokok meliputi tiga hal, yaitu : kebiasaan merokok, lama merokok, dan jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari, dengan hasil sebagai berikut :

1. Kebiasaan merokok

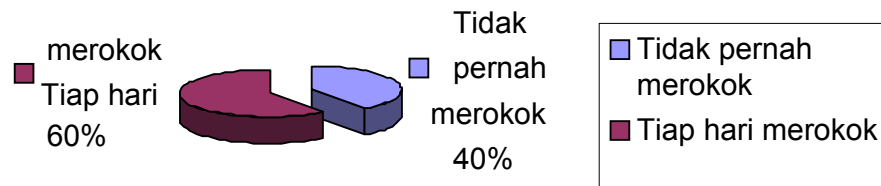
Hasil penelitian mengenai kebiasaan merokok mendapatkan hasil 8 orang responden tidak pernah merokok dan 12 orang responden tiap hari merokok, yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.10

Kebiasaan merokok pekerja SPBU Sampangan Semarang

Kebiasaan merokok	Jumlah	Prosentase
Tidak pernah merokok	8	40 %
Tiap hari merokok	12	60 %

Tabel diatas dapat dijelaskan melalui diagram di bawah ini :



Gambar 4.5

Diagram kebiasaan merokok pekerja SPBU Sampangan Semarang

Tabel diatas menjelaskan bahwa dari 20 orang responden, 8 orang responden tidak pernah merokok, yaitu sebesar 40 %, dan 12 orang responden tiap hari merokok, sebesar 60 %.

2. Lama merokok

Sebanyak 12 orang responden yang setiap hari merokok memiliki Variasi lama merokok yang berbeda, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.11

Lama merokok pekerja SPBU Sampangan Semarang

Lama merokok	Jumlah	Prosentase
1 bln	2	16,67
> 1 th	10	83,33

Tabel diatas menjelaskan bahwa responden yang merokok lebih dari 1 tahun sebesar 83,33 persen dan responden yang merokok lebih dari 1 bulan sebesar 16,67 persen.

3. Jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari.

Hasil penelitian mengenai jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari dari 12 responden yang merokok mendapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.12

Jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari

Jumlah rokok yg dikonsumsi	frekuensi	prosentase
1 batang/hari	0	0
½ bungkus/hari	8	66,67
½ - 2 bungkus/hari	3	25
> 2 bungkus/hari	1	8,33

Tabel diatas menjelaskan bahwa dari 12 responden yang merokok didapatkan delapan orang responden yaitu 66,67 persen yang merokok sebanyak ½ pak/hari, tiga orang responden yaitu 25 persen yang merokok sebanyak ½ - 2 pak/hari dan satu orang responden yaitu 8,33 persen yang merokok sebanyak >2 pak/hari.

e. Konsumsi Vitamin C

Hasil penelitian mengenai kebiasaan mengkonsumsi vitamin C pada pekerja didapatkan melalui kuesioner, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.13
kebiasaan konsumsi vitamin C pekerja SPBU Sampangan Semarang

Jenis buah yg dikonsumsi	Frekwensi mengkonsumsi/minggu			Prosentase (%)		
	1x	2x	3x	1x	2x	3x
Jeruk	4	4	-	20	20	-
Pepaya	5	-	2	25	-	10
Pisang	2	4	2	10	20	10
Semangka	1	1	-	5	5	-
Apel	1	1	-	5	5	-
Melon	1	-	-	5	-	-

Tabel diatas menjelaskan bahwa buah yang sering dikonsumsi adalah :

- a. Pepaya, dengan frekuensi 1x/minggu sebanyak lima orang responden dengan presentasi 25 persen, frekuensi 3x/minggu sebanyak dua orang responden sebesar 10 persen.
- b. Pisang, frekuensi 1x/minggu sebanyak dua orang sebesar 10 persen, frekuensi 2x/minggu sejumlah empat orang responden sebesar 20 persen, frekuensi 3x/minggu sejumlah dua orang responden sebesar 10 persen.
- c. Jeruk, frekuensi 1x/minggu dan 2x/minggu sejumlah empat orang responden masing-masing sebesar 20 persen.

- d. Semangka dan Apel, frekuensi 1x/minggu dan 2x/minggu adalah satu orang responden masing-masing sebesar 5 persen.
- e. Melon, frekuensi 1x/minggu sejumlah satu orang responden sebesar 5 persen.

4.1.4.2 Faktor Lingkungan

Hasil penelitian mengenai paparan komponen pencemar dan paparan alergen pada responden didapatkan dari hasil kuesioner pada item pertanyaan nomor 1 sampai nomor 5. Paparan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah paparan komponen pencemar dan paparan alergen yang didapat para pekerja sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang. Paparan ini perlu dikaji guna mengendalikan bias dalam penelitian yang disebabkan oleh faktor paparan di luar SPBU Sampangan Semarang lebih dominan dari pada paparan faktor lingkungan yang didapat pekerja di SPBU Sampangan Semarang. Adapun data hasil penelitian didapat sebagai berikut :

a. Riwayat pengalaman kerja pada pekerja lapangan

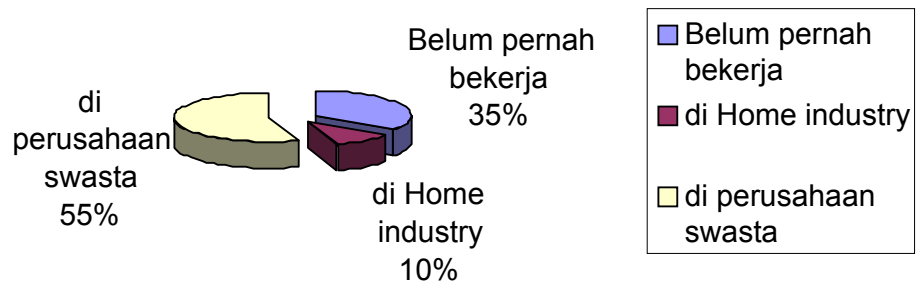
Hasil riwayat pengalaman kerja pada pekerja operator SPBU Sampangan Semarang didapat matrik kuesioner pada item pertanyaan nomor 1, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.14

Riwayat pengalaman bekerja pada pekerja SPBU Sampangan Semarang

Riwayat pengalaman bekerja	Jumlah	Prosentase
Belum pernah bekerja	7	35
Di home industry	2	10
Di instansi pemerintah	0	-
Di perusahaan swasta	11	55

Tabel diatas dapat dilihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 4.6

Diagram riwayat pengalaman bekerja pekerja SPBU Sampangan Semarang

Diagram di atas menjelaskan bahwa 55 persen pekerja pernah bekerja di perusahaan swasta sebelum mereka bekerja di SPBU Sampangan Semarang, 35 persen pekerja belum pernah bekerja

sebelumnya dan 10 persen pekerja pernah bekerja di perusahaan home industri.

b. Lokasi pekerjaan sebelum di SPBU Sampangan Semarang

Lokasi penempatan pekerja sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang dapat dilihat dari hasil penelitian pada item kuesioner nomor 2. Lokasi pekerjaan sebelum responden bekerja di SPBU Sampangan Semarang perlu diketahui untuk mengetahui tingkat paparan komponen pencemar dan paparan alergen pada pekerja sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang. Untuk item pertanyaan nomor 2 – 5 tidak diperuntukkan pada pekerja yang belum pernah bekerja sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang.

Hasil penelitian mengenai lokasi pekerjaan sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.15

Lokasi pekerjaan responden sebelum di SPBU Sampangan Semarang

Lokasi Pekerjaan	Jumlah	Prosentase
Out door	4	30,77
AC	1	7,69
Berdebu dan panas	6	56,15
Jalan raya	2	15,39

Pada tabel diatas, dari 13 responden yang pernah bekerja sebelum di SPBU Sampangan Semarang didapat empat responden bekerja di lokasi out door, satu orang sebelumnya bekerja di ruangan ber-AC,

enam orang responden bekerja di lokasi berdebu dan panas dan dua orang responden yang lain bekerja di lokasi dekat dengan jalan raya.

c. Kondisi tempat bekerja sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang

Hasil penelitian mengenai kondisi tempat bekerja sebelum bekerja di SPBU Sampangan Semarang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.16

Kondisi tempat bekerja responden sebelum bekerja di SPBU Sampangan

Kondisi tempat bekerja sblm bekerja di SPBU	Jumlah	Prosentase
Sejuk dan bersih	2	15,38
Bersih tapi panas	4	30,77
Agak berdebu	1	7,69
Berdebu dan panas	6	46,16

Tabel diatas menunjukkan bahwa 15,38 persen responden bekerja pada kondisi sejuk dan bersih, 30,77 persen responden bekerja pada kondisi bersih tapi panas, 7,69 persen responden bekerja pada kondisi agak berdebu dan 46,16 persen bekerja pada kondisi berdebu dan panas.

d. Bagian penempatan responden pada pekerjaan sebelumnya.

Hasil penelitian mengenai bagian penempatan responden pada pekerjaan sebelumnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.17

Bagian penempatan responden pada pekerjaan sebelumnya

Bagian penempatan	Jumlah	Prosentase
Bagian produksi	11	84,62
Bagian lapangan	2	15,38

Tabel diatas menunjukkan bahwa dari 13 responden yang pernah bekerja sebelum di SPBU Sampangan Semarang 11 orang dibagian produksi yaitu sebesar 84,62 persen dan dua orang dibagian lapangan sebesar 15,38 persen.

4.2 Analisis Bivariate

Analisis bivariate digunakan untuk menguji hipotesis yang menyatakan adanya korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru. Dalam analisis ini digunakan uji Rank Spearman. Agar diperoleh hasil yang lebih akurat digunakan program SPSS release 11.0.

4.3.1 Korelasi antara Lama Bekerja dengan Kapasitas Vital Paru

Hasil analisis korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru diperoleh r_s sebesar -0,434 dengan $p > 0,05$ yang berarti hipotesis yang menyatakan ada korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru ditolak.

4.3.2 Hasil Analisis Regresi Faktor Lain terhadap Kapasitas Vital Paru

Hasil analisis regresi antara kebiasaan merokok, olahraga, alat pelindung diri, penyakit dan kebiasaan konsumsi vitamin C terhadap kapasitas vital paru diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 0,843 dengan $p\text{ value} = 0,541 > 0,01$, yang berarti faktor-faktor tersebut tidak berpengaruh terhadap penurunan kapasitas vital paru. Secara parsial juga tidak ada satupun variabel tersebut yang berpengaruh terhadap kapasitas vital paru, terbukti dari nilai $p\text{ value} > 0,01$.

4.4 Pembahasan

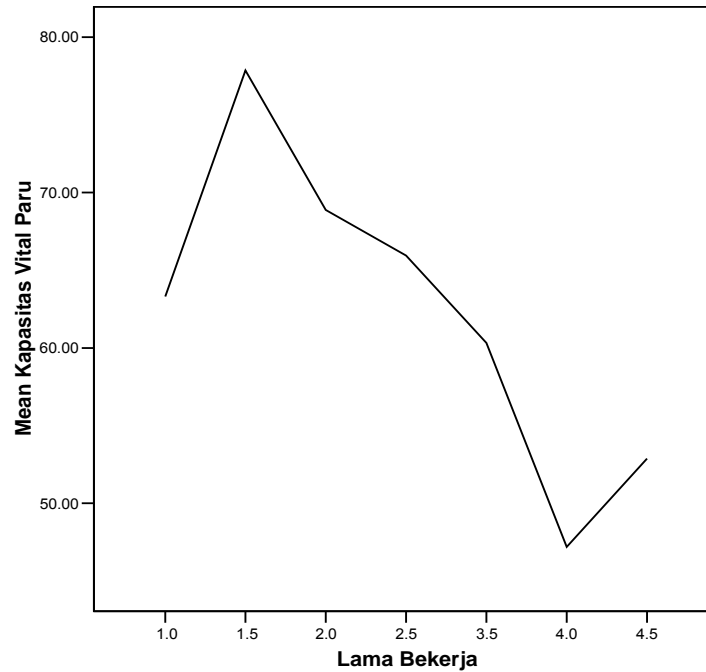
4.4.1 Korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 20 orang pekerja operator bensin di SPBU Sampangan Semarang, didapatkan hasil 5 % responden berstatus normal, 70 % responden memiliki gangguan fungsi paru kategori ringan (restrictive ringan), dan 25 % responden memiliki gangguan fungsi paru berat (restrictive berat).

Menurut Mukhtar Ikhsan, (2001:72) paru merupakan organ pernafasan yang utama. Dimana fungsi fisiologis paru sangat berperan didalam proses bernafas, yaitu proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida pada pernafasan eksterna, oksigen dipungut melalui hidung dan mulut, pada waktu bernafas, O₂ masuk melalui trakea dan pipa bronkial yang kemudian diteruskan ke alveoli (Guyton, 1991:612). Apabila kondisi paru terpapar dengan berbagai komponen pencemar, fungsi fisiologis paru sebagai organ utama pernafasan akan mengalami beberapa gangguan sebagai akibat dari pemaparan secara terus menerus dari berbagai jenis partikel pencemar.

Berdasarkan hasil analisis bivariate dari hubungan antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru, didapatkan nilai r_s dari analisis bivariate nonparametrik Rank Spearman, nilai r_s sebesar $-0,434$ dengan $p > 0,05$, yang berarti hipotesis yang menyatakan ada korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru ditolak.

Hasil uji ini dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4.9

Korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru

$$KVP = 73,253 - 4,022 \text{ lama bekerja}$$

$$F = 3,281$$

$$P > 0.01$$

Hal ini tidak dapat menjelaskan bahwa kondisi penurunan kapasitas vital paru pekerja disebabkan oleh faktor lama bekerja. Faktor lain seperti kebiasaan merokok, olahraga, penggunaan APD, kondisi penyakit dan vitamin C juga tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan kapasitas vital paru.

Menurut beberapa kasus kanker paru dan bronkhitis juga termasuk ke dalam penyakit paru akibat kerja. Berdasarkan laporan ILO

(International Labour Organisation) tahun 1991 tentang penyakit paru akibat kerja memperkirakan insiden rata-rata dari penyakit paru akibat kerja adalah sekitar satu kasus per 1000 pekerja setiap tahun. Diantara semua penyakit akibat kerja, (0-30 %) adalah penyakit paru. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja mempunyai akibat yang serius, lebih dari 3 % kematian akibat penyakit paru kronik di New York adalah berhubungan dengan pekerjaan. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja dapat didiagnosis berdasarkan : riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, foto toraks, uji faal paru, dan pemeriksaan laboratorium (Ikhsan, 2001:78).

Hubungan antara kapasitas vital paru dengan faktor yang lain melalui uji regresi dapat dijelaskan dari persamaan di bawah ini :

$$KVP = 70,726 - 7,466 \text{ merokok} + 2,576 \text{ olah raga} - 1,090 \text{ APD} + 4,078$$

$$\text{Penyakit} - 6.924 \text{ vit C}$$

$$R = 0,481$$

$$F = 0,843$$

$$P = 0,541$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa tidak ada bukti signifikan bahwa ada hubungan antara kapasitas vital paru dengan faktor kebiasaan merokok, olahraga, penggunaan APD, penyakit paru dan konsumsi vitamin C.

4.5 Hambatan penelitian

Penelitian mengenai korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru dan daya fisik mengalami beberapa hambatan, diantaranya :

- a. Keterbatasan jumlah sampel yang digunakan, jumlah sampel yang digunakan hanya mencakup satu lokasi SPBU. Hal ini akan mengurangi hasil akurasi data yang diperoleh.
- b. Ketidapatuhan responden dalam mengikuti pengukuran dan rangkaian tes pengukuran akan menyebabkan bias dalam hasil yang diperoleh.
- c. Penggunaan instrumen manual/non digital sehingga dapat memungkinkan kurang akuratnya hasil yang diperoleh.
- d. Variabel pengganggu tidak sepenuhnya dapat dikendalikan sehingga dimungkinkan dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

5.1.1 Tidak ada korelasi yang signifikan ($P > 0,05$) antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru pada pekerja di SPBU Sampangan Semarang. Hasil penelitian terhadap 20 orang pekerja lapangan didapat hasil 5% responden normal, 70% responden dengan gangguan fungsi paru ringan (restrictive ringan) dan 25% responden dengan hasil pengukuran menunjukkan gangguan paru berat (restrictive berat).

5.1.2 Berdasarkan uji korelasi bivariat Rank – Spearman didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar $r_s = -0,434$ dengan nilai p value sebesar $p > 0,05$ yang berarti hipotesis yang menyatakan ada korelasi antara lama bekerja dengan kapasitas vital paru ditolak.

5.2 Saran

Adapun saran yang dianjurkan berkaitan dengan korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru diantaranya adalah :

5.2.1 Bagi SPBU Sampangan Semarang

- a. Hendaknya melakukan upaya preventif primer melalui :
 - pelaksanaan pemeriksaan kesehatan pekerja sebelum bekerja mengenai fungsi paru

- Pelaksanaan pemeriksaan berkala untuk mengetahui pajanan paparan pencemar terhadap fungsi paru pekerja.
- b. Setelah dilakukan upaya preventif primer, dapat dilakukan upaya preventif sekunder melalui Pengendalian kontak langsung terhadap paparan melalui penyediaan APD masker
- c. Pencegahan Tersier dapat ditempuh melalui Pembetulan kebijakan rotasi kerja secara proporsional dengan pengaturan waktu istirahat yang baik guna mengurangi paparan partikulat pencemar pada pekerja.

5.2.2 Bagi civitas akademika

Hendaknya dapat diteruskan penelitian lebih lanjut, khususnya dalam bidang pencemaran udara kaitannya dengan korelasi lama bekerja dengan kapasitas vital paru pekerja.